УДК 639.309

Н. А. Головина, А. В. Поддубная, В. Б. Манкирова

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КАРПА НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Известно, что у рыб при различных инфекционных и инвазионных заболеваниях наблюдаются изменения в картине крови и некоторые гематологические показатели можно использовать в дифференциальной диагностике заболеваний (Ляйман, 1955; Шполянская, 1966, Blaxhal, Daisley, 1973 и др.). Отмечены отклонения в картине крови при воспалении плавательного пузыря (Метелев, 1963; Чечина, Буянова, 1965; Шполянская, 1964), при поражении карпа весенней виремией и одновременном воспалении плавательного пузыря (Svobodova, Tesarčik, 1973), при бранхиомикозе (Беспалый, 1950; Маргаритов, 1973), при ихтиофтириозе (Решетникова, 1962; Hines, Spira, 1973) и т. д.

В связи с разработкой новой классификации форменных элементов крови рыб (Иванова, 1970, 1974), которая позволяет более детально оценивать картину белой крови и дифференцировать клетки в цитогенезе, было предпринято исследование крови карпов с воспалением плавательного пузыря и больных бранхиомикозом и ихтиофтириозом. Сеголетки и двухлетки карпов получены из прудов Московской обл. летом 1973—1974 гг. Для анализа брали не менее 15 рыб.

Для более точной и всесторонней оценки влияния на рыб указанных заболеваний одновременно с дифференциальным подсчетом лейкоцитов определяли некоторые показатели красной крови. Мазки крови и отпечатки органов гемопоэза для морфологического анализа окрашивали по Папенгейму. Идентификацию клеток проводили по классификации Н. Т. Ивановой (1970). Число эритроцитов и лейкоцитов подсчитывали одновременно в камере Горяева с применением витальной окраски. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) определяли в аппаратах Панченкова (Голодец, 1955). Содержание гемоглобина определяли цианметгемоглобиновым методом на фотоэлектроколориметре ФЭК-М, гематокритную величину — в непаринизированных капиллярах после 5 минут центрифугирования при ускорении 606 (Тодоров, 1959). Для определения общего белка применяли рефрактометр (Попов и др., 1973). Статистическую обработку материала проводили на ЭВМ «Наири».

У двухлеток карпа с острой формой воспаления плавательного пузыря (ВПП) гематокритная величина оказалась значительно ниже нормы, указанной А. А. Кудрявцевым и др. (1969); содержание гемоглобина уменьшилось в 2, а общего белка в 1,5 раза; число лейкоцитов увеличилось более чем в 2 раза (табл. 1). Все показатели отличались значительной вариабельностью. Большое влияние на их величину оказывает тяжесть воспалительного процесса. Так, при наличии гнойного эксудата величина гематокрита снижается до 0,11%, гемоглобина — до 14 г/л; общего белка — до 22 г/л; СОЭ повышается до 10 мм/час, число лейкоцитов — до $700 \cdot 10^3$ в 1 мкл. При слабом проявлении воспаления (утолщение стенок и слабое помутнение пузыря) гематокрит достигал 0,40 л/л, гемоглобин — 44 г/л, общий белок — 35 г/л, СОЭ не превышала 3 мм/час, число лейкоцитов составляло $170—200 \cdot 10^3$ в 1 мкл. В лейкоцитарной формуле также наблюдаются изменения (табл. 2).

Таблица 1

Изменение гематологических показателей карпа при различных заболеваниях

Состояние рыбы	Возраст рыбы	Гемоглобин, г/л	Гематокрит, л/л	Общий белок, г/л	СОЭ, мм/час	Число эритроцитов, 10^6 в 1 мкл	Число лейкоцитов, 10^3 в 1 мкл
ВПП	1^+	41±5	0,27±0,02	6±2	5,5±0,7	0,85±0,2	185±5,9
Бранхиомикоз (1 группа)	1^+	48±5	0,34±0,009	20±3	5,4±0,9	1,2±0,5	170±6,3
Бранхиомикоз (2 группа)	1^+	40±7	0,22±0,03	23±1	4,2±0,5	0,7±0,2	71±0,7
Норма (по Кудрявцеву и др., 1969)	1^+	96	0,40	44	4,0	1,8—2,3	25—80
Ихтиофтириоз	0^+	34±4	0,11±0,02	16±1	4,5±0,6	0,75±0,2	86±1,8
Норма (по Кудрявцеву и др., 1969)	0^+	80—125	0,40	44	4,0	1,4—1,8	25—80

Таблица 2

Изменение лейкоцитарной формулы карпа при различных заболеваниях

Состояние рыбы	Возраст рыбы	Гранулоциты						Агранулоциты		
		общее число нейтрофилов	миелоциты нейтрофильные	метамиелоциты нейтрофильные	палочкоядерные нейтрофилы	сегментоядерные нейтрофилы	базофилы и псевдобазофилы	эозинофилы и псевдоэозинофилы	моноциты	лимфоциты
ВПП	1^+	4,6±0,5	0,5±0,1	0,07±0,1	1,8±0,5	1,6±0,5	4,4±1,2	0,5±0,1	8,2±0,8	84,3±1,8
Бранхиомикоз (1 группа)	1^+	3,6±0,6	0,8±0,4	0,8±0,6	2,0±0,2	—	1,4±0,6	1,6±0,6	10,5±1,9	82,0±3,0
Бранхиомикоз (2 группа)	1^+	13,9±0,9	1,6±0,3	5,5±0,9	5,8±0,8	1,0±0,2	2,3±0,5	2,5±0,4	5,5±1,1	74,7±1,4
Норма	1^+	14,5±1,1	3,6±0,7	4,3±1,1	5,1±0,9	1,5±0,3	2,4±1,0	4,4±1,2	2,7±0,6	76,7±3,3
Ихтиофтириоз	0^+	22,4±1,7	4,3±0,9	7,9±1,4	8,6±1,7	1,6±0,5	2,5±0,7	12,0±2,0	10,6±3,3	53,6±3,3
Норма	0^+	1,0±0,2	0,4±0,1	0,6±0,2	—	—	0,6±0,2	6,1±1,7	3,0±0,5	84,8±2,7

Следует обратить внимание на разницу в изменениях лейкоцитарной формулы при ВПП у сеголеток и двухлеток карпа. В норме у сеголеток в крови имеется небольшое число бластных форм (гемоцитобласты, миелобласты, промиелоциты), которые при заболевании исчезают. У сеголеток в отличие от двухлеток число нейтрофилов при заболевании увеличивается с 1,6±0,4 до 10,9±1,8% (Головина, 1974). Наши исследования показали, что клетки, описанные А. Ю. Шполянской (1964) как специфические для ВПП, являются промежуточной стадией развития кровепаразитических простейших, систематическое положение которых в настоящее время уточняется.

При исследовании двухлеток карпа больных бранхиомикозом материал был разделен на две группы: первая — без клинических признаков заболевания, вторая — с яркой клиникой бранхиомикоза. Полученные данные показывают, что в начале бранхиомикоза постепенно снижается количество эритроцитов, содержание гемоглобина, величина гематокрита; увеличивается количество общего белка в плазме; возрастает СОЭ; общее число лейкоцитов особо резко увеличивается в начале заболевания (табл. 1). Просчет лейкоцитарной формулы показал, что общее число лейкоцитов в начале заболевания увеличивается за счет агранулоцитов (моноцитов и лимфоцитов), тогда как число нейтрофилов резко падает (табл. 2). В ходе развития болезни (2-я группа рыб) общее число лейкоцитов снижается, а количество лимфоцитов и нейтрофилов восстанавливается до нормы. Имеющийся сдвиг в числе отдельных клеточных форм (моноцитов, базофилов и эозинофилов) в общем числе лейкоцитов свидетельствует об идущем в организме воспалительном процессе.

Влияние ихтиофтириоза на кровь прослежено на сеголетках карпа. При этом на коже пораженных рыб насчитывали до 800, а на одной жаберной дуге до 50 инфузорий. Исследования красной крови показали, что при ихтиофтириозе гематокритная величина, гемоглобин и общий белок снижаются почти в 2 раза (табл. 1). В отдельных случаях величина гематокрита снижается до 0,12—0,14 л/л, содержание гемоглобина — до 11—26 г/л. Количество эритроцитов может снижаться до 0,2—0,3$\cdot 10^6$ в 1 мкл, общий белок до 12—17 г/л. Хотя общее число лейкоцитов при ихтиофтириозе не изменяется, в лейкоцитарной формуле отмечен сдвиг клеточных элементов: количество лимфоцитов уменьшается, а нейтрофилов возрастает. Кроме того, наблюдается резкое увеличение палочкоядерных и сегментоядерных форм. У здоровых сеголеток эти клетки не найдены. Наряду с этим исчезают бластные формы, которые в небольшом количестве имеются у клинически здоровых рыб (табл. 2).

Интересно сопоставить влияние трех различных заболеваний — инфекционной, микозной и инвазионной природы — на гематологические показатели. Полученные данные могут быть взяты в качестве одного из признаков при дифференциальной диагностике этих болезней.

Резкое снижение числа нейтрофилов и эозинофилов при инфекционном заболевании (ВПП) свидетельствует об их усиленной миграции к очагу воспаления. Это связано с тем, что основной функцией нейтрофилов является защита организма от инфекционнотоксических воздействий (Кудрявцев, Кудрявцева, 1974). Одновременно увеличивается число моноцитов, которые способны фагоцитировать продукты распада клеток и тканей. Снижение содержания гемоглобина, уменьшение величины гематокрита и количества эритроцитов при одновременном увеличении СОЭ и числа лейкоцитов, свидетельствует о типичной при инфекционных заболеваниях анемии.

В изменении крови при микозном заболевании (бранхиомикозе) наблюдается определенная этапность. Лейкоцитоз в начальной стадии,

т. е. в период роста гифов, объясняется увеличением фагоцитирующих элементов — моноцитов. Кроме того, идет небольшое увеличение числа лимфоцитов, вырабатывающих и транспортирующих антитела к очагу поражения (Кудрявцев, Кудрявцева, 1974). Следует обратить особое внимание на отсутствие в этот период сегменто-ядерных нейтрофилов, которые обладают наиболее активной амебоидной подвижностью и, очевидно, в первую очередь мигрируют в пораженную ткань. Снижение показателей красной крови в этот период незначительно. Однако в дальнейшем оно прогрессирует, т. к. развивается ярко выраженная анемия. В это время (второй период) общее число лейкоцитов нормализуется. Стабилизируется при этом и лейкоцитарная формула. Очевидно, в организме восстанавливается временное равновесие, необходимое для дальнейшей борьбы с возбудителями заболевания.

При инвазии карпа ихтиофтириусом уменьшение показателей гематокрита, гемоглобина, общего белка, числа эритроцитов свидетельствует об анемии инвазионной природы. Число лейкоцитов в среднем не меняется. Характерным для этого заболевания является увеличение фагоцитирующих элементов — нейтрофилов и моноцитов и появление зрелых форм, что свидетельствует о своеобразной реакции организма на внедрение ихтиофтириуса под кожу рыбы. Более раннее исчезновение бластных форм у пораженных сеголеток может быть вызвано усиленным гранулоцитопоэзом.

Выводы

1. ВПП вызывает у двухлеток увеличение числа агранулоцитов и уменьшение числа отдельных групп гранулоцитов (нейтрофилов и эозинофилов). Снижение содержания гемоглобина, величины гематокрита, числа эритроцитов и резкое повышение СОЭ свидетельствуют о ярко выраженном воспалительном процессе, сопровождающимся анемией.

2. При бранхиомикозе число агранулоцитов также увеличивается. В группе гранулоцитов исчезают зрелые формы нейтрофилов. Для красной крови характерны резкое снижение содержания гемоглобина, величины гематокрита, и, особенно, общего белка. Анемия в этом случае выражена очень ярко.

3. Ихтиофтириоз сеголеток карпа сопровождается снижением основных показателей красной крови, но при этом увеличивается число нейтрофилов.

ЛИТЕРАТУРА

Беспалый И. И. Жаберная гниль карпа и меры борьбы с ней. К., Изд-во АН УССР, 1950. 42 с.

Головина Н. А. О лейкоцитарной формуле крови карпа при воспалении плавательного пузыря в свете новой классификации форменных элементов.— Тез. докл. VI Всесоюз. совещ. по болезням рыб. М., Изд-во ВНИИПРХ, 1974, с. 67—70.

Голодец Г. Г. Лабораторный практикум по физиологии рыб. М., «Пищепромиздат», 1955. 92 с.

Иванова Н. Т. Материалы к морфологии крови рыб. Ростов-на-Дону, 1970. 136 с.

Иванова Н. Т. Методика некоторых гематологических исследований рыб. В кн.: Типовые методики исследования продуктивности видов в пределах их ареалов, ч. I. Вильнюс, «Минтис», 1974, с. 83—90.

Кудрявцев А. А., Кудрявцева Л. А., Привольнев Т. И. Гематология животных и рыб. М., «Колос», 1969. 320 с.

Кудрявцев А. А., Кудрявцева Л. А. Клиническая гематология животных. М., «Колос», 1974. 399 с.

Ляйман Э. М. Изменение лейкоцитарной формулы крови рыб и ранняя диагностика заболеваний.— Труды техн. института рыбн. пром. и хоз. им. А. И. Микояна, 1955, вып. 7, с. 90—93.

Маргаритов Н. Изследоване на някои хематологични показатели на двухлетни шаран, болен от бранхионекроза.— Рибно стопанство, 1973, т. 20, № 2, с. 5—8.
Метелев В. В. Картина крови карпа при гнойно-некротическом воспалении плавательного пузыря.— Тез. докл. IV Всесоюз. совещ. по болезням рыб. М., 1963, с. 67—69.
Попов Л. В., Кавындиков М. С., Сеник С. Я. Основы биологической химии и зоотехнический анализ. М., «Колос», 1973, с. 288—290.
Решетникова А. В. Об изменении крови сазана при заражении ихтиофтириусом.— Научно-технич. бюллетень ГосНИОРХ, 1962, № 15, с. 71—73.
Тодоров И. Клинические лабораторные исследования в педиатрии. София, «Медицина и физкультура», 1968, 1065 с.
Чечина А. С., Буянова М. П. К вопросу изучения так называемого воспаления плавательного пузыря.— Тез. докл. XII науч. конф. по изучению водоемов Прибалтики. Вильнюс, «Минтис», 1968, с. 70—72.
Шполянская А. Ю. Воспаление плавательного пузыря у сеголетков и годовиков карпа.— Сб. докл. на семинаре преподавателей с/х вузов РСФСР по прудовому рыбов. М., 1964, с. 111—115.
Шполянская А. Ю. Значение гематологических показателей для постановки дифференциального диагноза у больных рыб.— Докл. ТСХА, 1966, вып. 16, с. 257—260.
Blaxhall P. C., Daisley K. W. Routine hematological methods for use with fish blood.— Journ. Fish Biol., 1973, vol. 5(6).
Hines R. S., Spira D. T. Ichthyophthiriasis in the miror carp. II. Leukocyte response.— Journ. Fish Biol., 1973, vol. 5(4), p. 385—392.
Svobodová Z., Tesarčik J. The red blood picture in erythrodermatites, aerocystitis and spring viremia of carp in third vegetation period.— Acta vet., Brno, 1973, vol. 42(3), p. 265—269.

Всесоюзный н.-и. институт
прудового рыбного хозяйства

Поступила в редакцию
2.IV 1975 г.

N. A. Golovina, A. V. Poddubnaja, B. V. Mankirova

EFFECT OF CERTAIN DISEASES IN CARP ON HEMATOLOGICAL INDICES

Summary

The picture of carp blood with diseases of infectious, mycosic and invasion origin was studied. Each disease evokes definite essential deviations in the carp organism which may be used as one of characters for diagnosis of these diseases.

All-Union Research Institute
of Pond Fishery